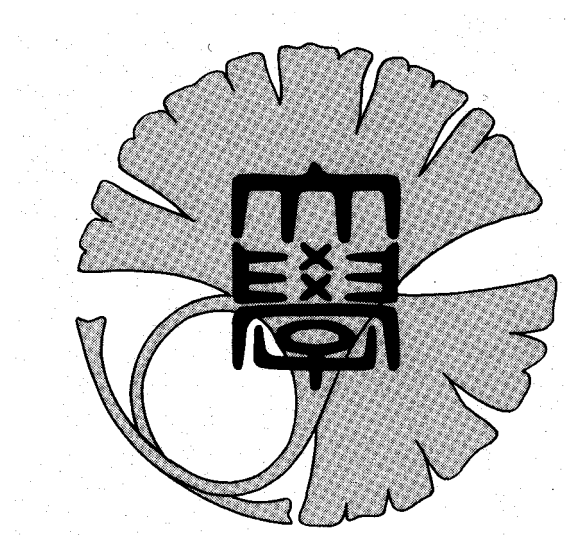


東京大学大学院理学系研究科

天 文 学 専 攻

平成 2 7 年度入学案内資料



内容

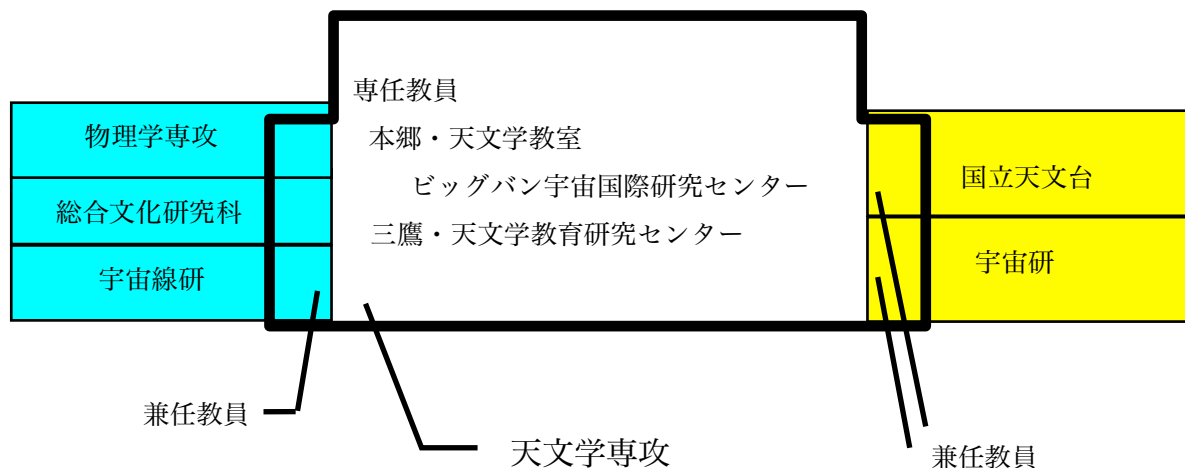
1. 研究指導組織
2. 入学後の研究・勉学形態
3. 天文学専攻修士課程の入学試験実施方法
4. 教員の研究分野紹介
5. 授業科目

付録 天文学専攻修士課程志望調書

2014年5月

1. 研究指導組織

天文学専攻の大学院生の研究指導には、東京大学大学院理学系研究科天文学専攻の専任教員（本郷で理学系研究科天文学教室およびビッグバン宇宙国際研究センターに所属する教員と、三鷹にある理学系研究科天文学教育研究センターに所属する教員からなる）のほか、東京大学大学院の他の専攻（具体的には理学系研究科物理学専攻と総合文化研究科広域科学専攻）と東京大学宇宙線研究所（以下では宇宙線研と略記）から兼担で参加している教員、東京大学以外の研究機関、具体的には自然科学研究機構国立天文台（以下では単に国立天文台と略記）と宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所（以下では宇宙研と略記）に所属していて東京大学大学院教員を兼任している教員があたっている。下の図は、天文学専攻の大学院生の研究指導に携わっている各機関の関係を示したものである。



2. 入学後の研究・勉学形態

修士1年の間は、指導教員から直接的に、或は電子メール等通じて各自の研究に助言を受けるとともに、自分の研究分野にとどまらず天文学の幅広い分野の知識を得るために、色々な講義を受け勉強するスクーリングが大きなウエイトを占めることになる。後になって天文学の広い分野を見渡せるようになるための学問的基礎はこの時期のスクーリングにかかっている。修士課程修了に必要な単位数の内（5. 授業科目の項参照）、講義に出席して取得するものの殆どは修士1年の間に取得するよう履修計画を立てるのが望ましい。

修士課程入学後は、各々の指導教員の所属する機関（研究拠点）の院生室に、机・椅子等の研究・勉学環境が与えられる。但し、国立天文台ハワイ観測所の教員を指導教員とする場合は例外で、少なくとも修士1年の間は国立天文台三鷹キャンパス内に上記環境が整えられる。講義の行われる本郷以外の地区に研究拠点を持つ院生を考慮して、講義（5. 授業科目の項参照）は月曜日・火曜日に集中して行う。国立天文台ハワイ観測所所属の教員を指導教員とする院生は、修士2年次には必要に応じてハワイ観測所を訪れる機会が増えるであろう。

学務関連の事務は、研究拠点に関わらず、本郷の理学系研究科中央事務及び天文学教室事務で扱われ、事務からの重要な連絡事項の多くは、電子メールで伝達される。

3. 天文学専攻修士課程の入学試験実施方法

天文学専攻全体としての平成27年度の募集人員は、修士課程23名である。ただし、試験の成績によっては、入学許可者数が入学定員を上回る場合または下回る場合がある。天文学専攻の教員は、次ページのリストのようにその専門分野に従って、A、B、C、Dのグループを構成し、各グループはそれぞれ定められたおおよその数の学生を合格者として受け入れる。**各教員の受け入れ学生数は、原則として最大1名である。**

願書及び志望調書の提出

受験希望者は入学願書と共に、本冊子末尾にある志望調書に次のように記入して提出する。

- 第一志望、第二志望としてそれぞれ1つのグループを**必ず**記入する。
- 志望調書には、第一志望と第二志望のグループにつき、第一～第五希望の指導教員名をそれぞれ各1名記入する。指導教員制度は大学院教育の中で重要な役割をもつことになるので、指導教員名の記入にあたっては、十分熟慮すること。詳しい情報を得るために、直接教員にコンタクトをとることを勧める。
- その他に志望するグループがあるものは第三、第四志望のグループを記入することができる。
- 志望調書は、願書に添えて**必ず**提出する。

試 験

- 受験者は、全員が第1次試験（英語・専門科目の筆記試験）を受ける。
- 希望する研究分野・研究内容を、本冊子末尾にある志望調査用紙に200－400字程度で**記入し**、試験の際に**持参すること**。口述試験のための参考資料として専門科目試験終了後に回収する。
- 第1次試験の配点は、英語300点、専門科目4題各200点、合計1100点である。
- 第1次試験の結果により、第一段階選抜を行なう。
- 第一段階合格者は、最初に第一志望グループにおいて、第2次試験（口述試験）を受ける。指示された場合には更に第二志望以降のグループにおいても第2次試験を受ける。第2次試験に関する指示は、第一段階合格発表時に与える。
- 第2次試験では天文学研究に必要な思考能力を見るための口述試験を行い、各グループ・各教員の受け入れ学生数の調整も行う。
- 第1次試験・第2次試験の結果に基づいて、合格者及び指導教員が決定される。ただし、合格者の発表の際には受験番号のみが発表される。従って、合格者は天文学専攻事務室で、指導教員を確認すること。

● 入試説明会・三鷹キャンパス見学会

以下のように入試説明会と三鷹キャンパス（天文学教育研究センター及び国立天文台）の見学会を行うので、関心のある方は参集のこと。どちらか一方のみの参加も可。

入試説明会

日時	6月13日（金） 16:30 — 18:00
場所	東京大学理学部1号館中央棟1043号講義室 東京都文京区本郷7-3-1 本郷キャンパス 理学部号館へのアクセス： http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_06_01_j.html
内容	入試実施方法の説明 大学院生活の説明，各グループの紹介，質疑応答

理学系研究科天文学教育研究センター・国立天文台（三鷹キャンパス）見学会

日時	6月14日（土） 10:00—15:30（中央棟講義室集合）
場所	東京都三鷹市大沢2-21-1・中央棟講義室集合
見学先	天文学教育研究センター及び国立天文台（東京都三鷹市大沢2-21-1）
三鷹キャンパスへのアクセス：	http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/access-j.html

日 程

入試説明会	6月13日（金）
三鷹キャンパス見学会	6月14日（土）
第1次試験	8月26日（火）
第一段階選抜	・発表期日 9月2日（火）午後5時頃 ・発表場所 理学部1号館西棟11階天文学専攻事務室前掲示板 なお，遠方の受験生の便宜のために，9月2日午後5時から翌日午前10時の間，天文学専攻のホームページ (http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/admission) にも，第一段階選抜合格者受験番号と第2次試験に関する指示を掲示する。
第2次試験（口述）	9月4日（木）
最終合格者発表	・発表期日 9月17日（水）午後1時頃 ・発表場所 理学部1号館西棟正面玄関 なお，上記発表日時以降，天文学専攻のホームページで公開する。

教員グループと受け入れ予定学生数

グループ A (受け入れ学生数約 5 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
柴橋 博資	天文学教室	理論天体物理学	日震学および星震学による恒星内部のリモートセンシング
戸谷 友則	天文学教室	理論天体物理学	宇宙論, 銀河形成進化, 及び高エネルギー天体現象の研究
梅田 秀之	天文学教室	理論天体物理学	超新星, ガンマ線バースト, 元素合成と初期宇宙
茂山 俊和	ビッグバン	理論天体物理学	爆発的天体現象におけるガスの運動論・輻射輸送, 銀河の進化
蜂巢 泉	総合文化	理論天体物理学	連星系の進化, 恒星系と宇宙気体力学
小久保英一郎	国立天文台	理論天体物理学	惑星系形成論, 太陽系, 太陽系外惑星系
梶野 敏貴	国立天文台	理論宇宙物理学	元素の起源, ニュートリノ天文, 宇宙論・銀河化学進化の研究

グループ B (受け入れ学生数約 7 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
田村 元秀	天文学教室	系外惑星天文学	太陽系外惑星とその形成現場の直接観測および間接観測
嶋作 一大	天文学教室	銀河天文学	銀河の形成と進化の観測的研究
吉井 譲	天文センター	銀河物理学	銀河構造, 銀河の力学・化学進化, 銀河形成, 宇宙論
土居 守	天文センター	銀河天文学	観測的宇宙論, 銀河天文学, 観測装置開発
田中 培生	天文センター	赤外線天文学	赤外線分光撮像観測による大質量星の形成・進化の研究
小林 尚人	天文センター	天体物理学	星形成, 銀河系・近傍銀河, 銀河形成
宮田 隆志	天文センター	赤外線天文学	中間赤外線装置の開発と、晩期型星から星惑星形成に至る物質進化の研究
本原顕太郎	天文センター	赤外線天文学	銀河形成進化, 赤外線天文学, 観測装置開発
大内 正己	宇宙線研 カブリ数物連携	銀河天文学	観測的宇宙論・宇宙史初期・銀河形成・宇宙再電離
家 正則	国立天文台	銀河物理学	レーザーガイド補償光学系による観測天文学, 主焦点カメラ等による初期銀河の観測的研究, 次世代超大型望遠鏡構想の推進
小林 行泰	国立天文台	赤外線天文学	観測天文学, 赤外線観測やそのための観測装置の開発
山下 卓也	国立天文台	赤外線天文学	系外惑星とその形成過程の観測的研究

グループ C (受け入れ学生数約 5 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
河野孝太郎	天文センター	電波天文学	主に星間物質の観測に基づく銀河・銀河団の形成と進化の研究，ミリ波サブミリ波観測機器の開発
川邊 良平	国立天文台	電波天文学	遠方サブミリ波銀河や近傍銀河での星形成，また星形成領域などの観測的研究や 次世代大口径ミリ波サブミリ波望遠鏡計画の推進
小林 秀行	国立天文台	電波天文学	VLBI (超長基線電波干渉計) による高精度天体位置計測・高分解能観測
大橋 永芳	国立天文台	電波天文学	星惑星系形成領域の高分解能観測
関本裕太郎	国立天文台	電波天文学	サブミリ波観測装置の開発研究とそれらをもちいた観測的研究
水野 範和	国立天文台	電波天文学	マゼラン雲および近傍銀河における星間物質と星形成，サブミリ波観測手法・装置の開発
坪井 昌人	JAXA 宇宙科学研	電波天文学	銀河中心の観測的研究，宇宙電波望遠鏡の観測技術開発

グループ D (受け入れ学生数約 4 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
尾中 敬	天文学教室	天体物理学	星間物質，星間塵についての観測的・理論・実験的研究及それに基づいた宇宙空間中の物質進化の研究
郷田 直輝	国立天文台	天体物理学	銀河の構造，形成・進化の研究および位置天文観測衛星計画の推進
FLAMINIO, Raffaele	国立天文台	重力波天文学	Gravitational waves astronomy
原 弘久	国立天文台	太陽・宇宙電磁流体力学	太陽磁気活動現象の研究，飛翔体観測装置開発
海老沢 研	JAXA 宇宙科学研	X 線天文学	主に X 線天文衛星を用いた高密度天体や天の川の観測的研究、多分野にわたるデータサイエンス
片坐 宏一	JAXA 宇宙科学研	天体物理学	衛星搭載赤外線望遠鏡による星間物質，星，銀河の研究と赤外線観測技術の開発

4. 教員の研究分野紹介

グループ A

柴橋 博資（しばはし ひろもと：天文学教室）

- 研究テーマ：日震学および星震学による恒星内部のリモートセンシング
- 近年、精密な観測により、太陽を始め磁変星、白色矮星、早期型星等のいろいろな恒星で振動が発見され、様々な固有振動モードが励起されていることが明らかになってきた。これら多数の固有振動を利用して、直接調べることでできない太陽や恒星の内部構造を探る研究をそれぞれ日震学、星震学という。その方法論を確立し、もって太陽および恒星の内部構造を解明する研究を行っている。具体的には、日震学については、日震学による太陽内部構造モデルの構築、太陽ニュートリノ問題の吟味、逆問題による太陽の内部自転構造の決定、長期変動の説明、大気構造を探る研究、脈動の励起機構の研究等を行っている。星震学については、磁変星、早期型星の脈動の理論や解釈、それらを使った内部構造を探る研究を行っている。詳細は、下記 WWW を参照のこと。
- TEL: 03-5841-4256
FAX: 03-5841-7644
Email: shibahashi@astron.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://seismology.astron.s.u-tokyo.ac.jp/index-j.html>

戸谷 友則（とたに とものり：天文学教室）

- 研究テーマ：宇宙論、銀河形成進化、及び高エネルギー天体現象の研究
- 約 140 億年前のビッグバンで誕生した宇宙は、様々な天体を生み出しながら現在も進化を続けている。宇宙全体の進化は相対性理論で記述されるが、ダークマターやダークエネルギーと言った重大な問題が未解決のまま残されている。一方、地上大望遠鏡や宇宙望遠鏡により、宇宙初期の銀河や、超新星やガンマ線バーストなどの明るい爆発現象が直接観測され始めている。これらの爆発現象は宇宙における重元素や宇宙線の生成源として重要であり、またその物理メカニズムは興味深い謎である。さらに、こうした天体を道具として使うことで銀河や宇宙全体の進化に関する情報も得られる。このように、宇宙論的な視点を持ちつつ、様々なスケールの興味深い天体現象の謎に迫る研究を、理論をベースにして観測と密接に連携しながら推進している。詳細は、下記 WWW を参照のこと。
- TEL: 03-5841-4257
FAX: 03-5841-4257
Email: totani@astron.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://tac.astron.s.u-tokyo.ac.jp>

梅田 秀之（うめだ ひでゆき：天文学教室）

- 研究テーマ：超新星，ガンマ線バースト，元素合成と初期宇宙
- 超新星やガンマ線バーストの爆発機構の解明と元素合成の計算のための数値シミュレーションを行う．その結果を金属欠乏星や銀河などの化学組成と比較し，理論の検証と同時に銀河の進化を明らかにする．

当面のテーマ：(1) 重量星からの相対論的ジェットの放出シミュレーションを行いガンマ線バーストの起源と発生機構の解明をめざす．(2) ブラックホール形成を伴う巨大爆発である極超新星の磁気流体的モデルの構築．またガンマ線バーストとの関連を明らかにする．(3) 全ての型の超新星による元素合成の計算と応用及び検証．(4) 宇宙初期の星の進化計算を行い巨大ブラックホール形成など初期銀河の形成進化への影響を調べる．

- TEL: 03-5841-8055
FAX: 03-5841-7644
Email: umeda@astron.s.u-tokyo.ac.jp

茂山 俊和（しげやま としかず：ビッグバン宇宙国際研究センター）

- 研究テーマ：爆発的天体現象におけるガスの運動論・輻射輸送，銀河の進化
- 昨今の様々なプロジェクトがもたらす新しい観測結果には，理論的な解釈が出来ずに残されている問題が数多くあります．そのような問題に色々な手法を駆使して，あるいは新しい視点を導入して理論を提出することをひとつの目標として研究を行っています．一方で，天体現象を理解するには非常にスケールの違う現象の複雑なかかわり合いをひも解いていく必要があります．その解明のために天体現象全体をモデル化することを一旦諦め，要素になる現象を理解するためのモデルを構築することも行っています．また，あまり関連性が考えられていなかった現象同士を結びつけて，そこに起こるかもしれない新しい現象について考えたりもしています．これまで扱った研究テーマは超新星爆発，銀河の化学進化，恒星の進化，ビッグバン元素合成，無衝突プラズマの運動，ガンマ線バーストなどに関する主に理論的研究でした．このような研究をしたい方は，まず話を聞きにきてください．

- TEL: 03-5841-4689
FAX: 03-5841-7638
Email: shigeyama@resceu.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.resceu.s.u-tokyo.ac.jp/proj2.html>

蜂巢 泉（はちす いずみ：総合文化研究科広域科学専攻）

- 研究テーマ：連星系の進化，恒星系と宇宙気体力学
- (1) 連星系の進化，Ia 型超新星の進化経路．われわれは，伴星からの質量降着率がある臨界量を超えると，白色矮星から質量降着恒星風が吹くことを理論的に示した．この新しい現象を応用することで，Ia 型超新星へいたる新しい進化経路を提案することができた．最近，Ia 型超新星に星周物質が発見され，われわれの理論が実際に裏づけされるようになってきた．これをさらに連星系進化の多方面に応用し，今まで説明できなかった各種天体の進化経路などを総合的に理解する．(2) 新星・超新星爆発の理論的研究（流体力学的数値シミュレーションを含む）．最近，われわれは古典新星が爆発した時の光度曲線の統一的な理論を提示することができた．古典新星などの光度曲線を理論的に再現できると，何が面白いかというと，爆発する白色矮星の質量がビシッと決定できることである．例えば，U Sco という回帰型新星は，爆発した白色矮星の質量が 1.37 太陽質量となり，まさに Ia 型超新星爆発直前の親星であることを明らかにできた．新星などの光度曲線の解析を系統的に行って，Ia 型超新星に関連する天体を発見していきたい．
- TEL: 03-5454-6615
FAX: 03-3465-3925
Email hachisu@chianti.c.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://grape.c.u-tokyo.ac.jp/~hachisu/index.shtml>

小久保英一郎(こくぼ えいいちろう:国立天文台)

- 研究テーマ 惑星系形成論，太陽系，太陽系外惑星系
- 惑星系は原始惑星系円盤とよばれる恒星周りのガスと塵からなる円盤から形成されると考えられています．標準的な形成シナリオは，塵からの微惑星の形成，微惑星からの原始惑星の形成，原始惑星からの惑星の形成，と進みます．この過程は構造形成の過程で，様々な物理が複雑に絡み合う現象です．この惑星系形成過程の素過程を理論的解析や多体/流体シミュレーションを駆使して明らかにし，素過程を積み上げることによって惑星系形成過程を描き出すのが目標です．そして，太陽系の起源に限らず，近年多数発見されている太陽系とは構造が異なる太陽系外惑星系の起源も説明することができる一般的な惑星系形成理論の構築を目指します．また，惑星と同時に形成される小惑星や彗星，また，惑星の衛星や環などの形成過程も明らかにすることを目指します．
- TEL: 0422-34-3930
FAX: 0422-34-3746
E-mail: kokubo@th.nao.ac.jp
URL: <http://th.nao.ac.jp/~kokubo/>

梶野 敏貴（かじの としたか：国立天文台）

- 研究テーマ：元素の起源，ニュートリノ天文，宇宙論・銀河化学進化の研究
- 宇宙はどのようにして誕生し，進化し，豊かな構造を持つに至ったのだろうか．時空と物質の誕生および進化過程を，根底にある物理素過程の理解から組み上げて解明することを目指す．素粒子的宇宙論の立場から，初期宇宙の時空のゆらぎや暗黒エネルギー・暗黒物質の起源の解明を試みる．原子核物理学の立場から超新星・ガンマ線バースト・中性子星連星系合体等の高エネルギー天体现象における元素合成過程を研究し，銀河の化学・動力学進化にどのような影響を及ぼすかを研究する．また，素粒子ニュートリノや原子核が宇宙進化あるいはアミノ酸や生命の誕生にどのように関わるかを，理論的に研究する．これらの理論研究の予測を観測・実験で実証するために，国立天文台・東京大学・理化学研究所をはじめとする国内外の天文，素粒子・原子核・宇宙，隕石分野の研究者と連携して学際共同研究を推進している．
- TEL: 0422-34-3740
FAX: 0422-34-3746
Email: kajino@nao.ac.jp
URL: <http://th.nao.ac.jp/MEMBER/kajino/>

グループ B

田村 元秀（たむら もとひで：天文学教室）

- 研究テーマ：太陽系外惑星とその形成現場の直接観測および間接観測
- 1995 年の発見以来，有望な惑星候補も入れると 3500 個を超える系外惑星が発見され，系外惑星観測は天文学のホットトピックになった．しかし，その直接観測例は現在でも限られている．究極の観測法とも言える直接法を中心に，未開拓の赤外線波長域でもドップラー法やトランジット法をすばる望遠鏡や中小口径望遠鏡で推進することによって，日本の系外惑星天文学を黎明期から継続的に展開してきた．これによって，従来知られていなかった遠方惑星の存在や惑星存在の兆候となる原始惑星系円盤・残骸円盤の微細構造が明らかになった．今後は，我々に近い距離の地球型惑星の探査を行うための赤外線ドップラー装置の開発と観測，および，そのような地球型惑星の直接観測を行うための超高コントラスト装置の開発・観測を計画している．この他にも，星間偏光とキラリティーおよび星間有機物質などアストロバイオロジーや星間磁場に関する天文観測も進めている．
- TEL: 03-5841-4258
FAX: 03-5841-7644
Email: motohide.tamura@nao.ac.jp
URL: <http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~hide/>

嶋作 一大（しまさく かずひろ：天文学教室）

- 研究テーマ：銀河の形成と進化の観測的研究
- 銀河やその集団がいつ誕生しどう進化して現在の姿になったのかは，現代天文学の大きな謎です．この謎は宇宙自身の進化にも密接に関係しています．私は可視光と近赤外線を中心とした多波長観測に基づいてこの謎に取り組んでいます．最近のテーマは，宇宙初期の大イベントである再電離，誕生間もない銀河や銀河集団の性質，小質量銀河の形成と進化などです．今年運用が始まったすばる望遠鏡の新型広視野カメラ Hyper Suprime-Cam を用いた研究も行なっていく予定です．意欲と自主性のある学生を歓迎します．
- TEL: 03-5841-4259
FAX: 03-5841-7644
Email: shimasaku@astron.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://hikari.astron.s.u-tokyo.ac.jp/>

吉井 譲（よしい ゆずる：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：銀河構造，銀河の力学・化学進化，銀河形成，宇宙論
- 宇宙における多様な物質形態のなかで，特に銀河や銀河団さらに大規模な物質構造に焦点を絞り，それらの形成のメカニズムや形成後の力学化学進化過程を重点的に研究する．渦状銀河や楕円銀河など銀河形態，また銀河内の物質分布，角運動量分布，重元素量分布等，銀河の骨格を決定づける要因の解明も目指す．銀河進化に関連する多数の個別テーマを総合し，最終的に銀河の形成から現在まで一貫した標準模型を構築する．銀河に代表される物質形態の時間発展が膨張宇宙と密接に関係していることから，銀河の標準模型を用いて遠方つまり過去の宇宙をシミュレートし，観測と比較することで膨張宇宙パラメータを制限する．また，銀河計数，銀河赤方偏移分布，重力レンズ統計など従来の観測テストとは異なり，活動銀河の多波長モニター観測から膨張宇宙を制限することを新たに提案し，光学赤外線専用マグナム望遠鏡で取得したデータ解析を続けている．
- TEL: 0422-34-5027
FAX: 0422-34-5087
Email: yoshii@ioa.s.u-tokyo.ac.jp

土居 守（どい まもる：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：観測的宇宙論，銀河天文学，観測装置開発
- 銀河，超新星，活動銀河核などについて主に光赤外線波長域で観測することにより宇宙膨張の歴史や天体の進化を研究しています．観測的宇宙論の分野では，明るさがほぼ一定のIa型超新星を使った宇宙膨張の研究を，すばる望遠鏡を中心に使って国際共同研究として進めてきています．また様々な型の超新星の性質や起源，あるいは進化の研究を，すばる望遠鏡に加えて国内外の口径1～2mに特長のある観測装置を開発して進めています．銀河の渦巻腕や活動銀河核の研究も同様に様々な望遠鏡やデータを用いて行っています．また，自分たちで開発した観測装置を活用し，系外惑星の大気の観測研究も新たに行おうとしています．興味のある科学的テーマについてハードウェア，ソフトウェア，観測と一通りの経験をつみながら新しい研究をやっていきたいと思う方を歓迎します．
- TEL: 0422-34-5026
FAX: 0422-34-5041
Email: doi@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~doi/index-j.html>

田中 培生（たなか ますお：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：赤外線分光撮像観測による大質量星の形成・進化の研究
- 恒星および星周・星間ガスに起因する、多彩な輝線・吸収線・連続光からなる赤外線スペクトルを基に、恒星進化の研究を進めています。銀河進化に大きな影響を及ぼす、大質量星の形成から後期進化(超新星の母天体であるウォルフ・ライエ星、大量のガスを爆発的に放出しているイータカリーナなどの Luminous Blue Variables, Yellow Hypergiants など)までを、特にその現場である大質量星クラスターを中心に、南米チリ・アタカマの標高 5600m に建設された 1m 望遠鏡 miniTAO を用いての赤外線観測や、研究室で開発したエシエル分光器を用いた分光観測などを行うことによって、調べています。恒星進化を基礎とした赤外線天文学に興味のある方、6.5mTAO 望遠鏡に興味のある方、是非研究室を訪ねてみてください。
- TEL: 0422-34-5037
FAX: 0422-34-5037
Email: mtanaka@ioa.s.u-tokyo.ac.jp

小林 尚人（こばやし なおと：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：星・星雲・星団の形成進化、銀河系・近傍銀河の形成進化、光学赤外線高分散分光
- 「星」と「銀河」は宇宙を構成する最も主要な天体である。宇宙では絶え間なく星間ガスから星、星雲が星団として作り出されては散逸し、最終的に銀河を形作っていく。この普遍的な天文現象について、単独の星、星団、銀河にわたる幅広いダイナミックレンジの中から好きなスケールを選び、地上の光学赤外線望遠鏡による観測的研究をすすめる。具体的には、銀河スケールの星・星団形成、セファイド変光星による銀河系の構造や星の進化、高分散分光による形成期・終末期の星・星雲のダイナミクスの研究などが挙げられる。本郷の松永典之助教とチームを組み、国内外の小中口径望遠鏡を占有的に用いた長期観測や、海外の大口径望遠鏡を用いた最先端の観測・データ解析・考察およびゼミなどを行う。広い視野で自由な発想をしたい学生を歓迎する。
- TEL: 0422-34-5032
FAX: 0422-34-5041
Email: naoto@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~naoto/>
(松永: <http://stella.astron.s.u-tokyo.ac.jp/nmatsuna/>)

宮田 隆志（みやた たかし：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：中間赤外線装置の開発と、晩期型星から星惑星形成に至る物質進化の研究
- 中間赤外線は 100-300K の「暖かい」領域をトレースし、ダストのバンドを多数持つことから、星の質量放出や原始惑星円盤での物質進化を研究するのに最適な波長である。我々のグループでは中間赤外線での観測を目指した装置開発と、それを用いた宇宙物質進化の研究を進めている。現在は次世代カメラの開発を進めており、2015 年度からすばる望遠鏡で、2018 年ごろからはチリ・アタカマに新設される 6.5m 望遠鏡で観測を開始する計画である。特にアタカマ 6.5m 望遠鏡では世界最高の赤外線透過率を活かし、従来は不可能であった $30\mu\text{m}$ 帯高解像度・高精度観測で質量放出や惑星形成の現場をとらえたいと思っている。これまでの経験は問わない。新しい研究をしたいという意欲ある人を歓迎する。
- TEL: 0422-34-5084
FAX: 0422-34-5041
Email: tmiyata@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~tmiyata/>

本原 顕太郎（もとはら けんたろう：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：銀河形成進化，赤外線天文学，観測装置開発
- 銀河の形成と進化を，主に光赤外線波長での観測から研究しています。本研究室では，いよいよ本格的に始まった南米チリでの TAO6.5m 望遠鏡プロジェクトの，大型近赤外線分光器を開発しています。現在その組み上げと調整・評価をすすめつつあり，大型望遠鏡の立ち上げ，及びその観測装置の開発研究を体験できる滅多にない機会になっています。また，同地に設置した miniTAO-1m 望遠鏡の赤外カメラにより，銀河系内の星形成領域や，比較的近傍の星形成銀河の観測研究なども進めています。さらに，近赤外線広視野撮像サーベイにより $z=1$ を超える遠方宇宙での銀河形成の様子を探り，すばる望遠鏡など海外の大型装置を使った多波長フォローアップ観測による研究も行っています。このように，機器開発から観測まで幅広い範囲のテーマがあります。興味がある方は是非一緒に研究しましょう。
- TEL: 0422-34-5039(居室), 0422-34-5163(実験室)
FAX: 0422-34-5041
Email: kmotohara@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~kmotohara/>

大内 正己（おうち まさみ：宇宙線研究所・カブリ数物連携宇宙研究機構）

- 研究テーマ：観測的宇宙論・宇宙史初期・銀河形成・宇宙再電離
- ビッグバンで始まった 137-138 億年の宇宙史の中で最初の約 10 億年（宇宙背景放射の時代である赤方偏移 1100 から 6 までの間）は、宇宙史におけるミッシングピースとなっています。この時代の宇宙では、原始ガスから星や銀河が初めて誕生するといった未解明の天体物理現象が数多くあります。またこの頃に宇宙を満たす水素ガスが再電離されたと考えられていますが、再電離の進化はもとより、その原因も分かっていません。私たちは、国内外の研究者と協力しながら、すばる望遠鏡やハッブル宇宙望遠鏡、ALMA といった世界最先端の望遠鏡を駆使し、人類が未だ目にしたことのない宇宙に挑戦しています。柏キャンパスでは宇宙線研究所やカブリ数物連携宇宙研究機構(Kavli IPMU)において観測的宇宙論が活発に研究されています。特に外国人が多数を占める Kavli IPMU では、皆さんが国際感覚を磨きながら、世界をリードする研究を目指せるでしょう。
- TEL: 04-7136-3157
FAX: 04-7136-3115
Email: ouchims@icrr.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://cos.icrr.u-tokyo.ac.jp/14.html>

家 正則（いえ まさのり：国立天文台）

- 研究テーマ：レーザーガイド補償光学系による観測天文学，主焦点カメラ等による初期銀河の観測的研究，次世代超大型望遠鏡構想の推進
- 国立天文台ハワイ観測所の「すばる」望遠鏡を駆使して，（１）最遠銀河探索と宇宙再電離の解明（SuprimeCam, FOCAS などを用いる），（２）レーザーガイド補償光学装置を用いた観測的研究（球状星団の内部固有運動の測定など）（３）次世代超大型望遠鏡とその観測装置構想，などの研究を展開中である。意欲のある大学院生を受入れたい。関心のある方は気軽にご連絡ください。
- TEL: 0422-34-3520 / 090-6565-6152
FAX: 0422-34-3527
Email: m.iye@nao.ac.jp
URL: <http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~iye/>

小林 行泰（こばやし ゆきやす：国立天文台）

- 研究テーマ：観測天文学、赤外線観測やそのための観測装置の開発。
- 観測的天文学を行います。赤外線観測を軸として、そのための観測装置の開発などの研究を進めます。比較的小型のプロジェクトを中心とした研究を進めることで、観測装置の開発から観測、解析までの全体としての観測天文学を経験できることを重視しています。現在は JASMINE プロジェクトのための先端開発や関連した観測的研究を行っています。JASMINE プロジェクトは赤外線位置天文衛星で、我々の銀河、特にバルジの部分の星の位置および運動を極めて高い精度で測定し、我々の銀河の起源を探る計画です。衛星打ち上げはまだ先になるので、本衛星に先駆けて超小型位置天文衛星や小型位置天文衛星などの開発を行います。開発期間が大きなプロジェクトに比べれば短いので衛星観測の全体を経験しながら、観測的研究を行なうことができます。現在開発を進めている超小型衛星は来年に打ち上げが予定されているので、そのデータを利用した観測的研究を行うことも可能です。
- TEL: 0422-34-3603
FAX: 0422-34-3619
Email: Kobayashi.Yukiyasu@merope.mtk.nao.ac.jp
URL: <http://merope.mtk.nao.ac.jp/~yuki/yk.html>

山下 卓也（やました たくや：国立天文台）

- 研究テーマ：系外惑星とその形成過程の観測的研究
- 系外惑星は発見以来 1000 以上もの天体が同定され、発見の時代からその性質を詳しく調べる時代に入っている。なかでも、“惑星が主星の前を横切る”トランジット現象や逆の“惑星が主星の後ろに隠れる”2次惑星食現象は、視線速度法だけでは得られない惑星の直径や密度といった物理量や惑星大気の情報が見られるという利点がある。これらの現象を、地上望遠鏡での測光精度の向上を図って可視光・近赤外線同時観測による研究を行う。この研究の発展として、TMT などの次世代の望遠鏡・観測装置を用いて地球型惑星のトランジット分光により生命の兆候を捕らえる可能性の検討を進める。また、系外惑星が形成される過程で発生する塵で構成されたデブリ円盤は、惑星形成過程や惑星の重力の影響についての情報を有している。これらの天体についてはすばる望遠鏡の COMICS を用いて中間赤外線での観測的研究を行う。
- TEL: 0422-34-3786
FAX: 0422-34-3527
Email: takuya.yamashita@nao.ac.jp

グループ C

河野孝太郎（こうの こうたろう：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：主に星間物質の観測に基づく銀河・銀河団の形成と進化の研究，ミリ波サブミリ波観測機器の開発
- 南米チリのアタカマ砂漠に設置したサブミリ波望遠鏡 ASTE や，いよいよ科学運用を開始したアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）など，国内外の大型ミリ波サブミリ波望遠鏡や光赤外線望遠鏡を用いて，銀河の観測的研究を行っています．その対象は，さまざまな銀河（天の川銀河を含む近傍銀河から，クエーサーやサブミリ波銀河，ガンマ線バースト母銀河をはじめとする宇宙初期天体まで）の星間物質（ガスやダスト）であり，その物理的・化学的性質の探究を通して，銀河における多様な活動的現象（爆発的星形成・活動銀河核）のメカニズムや銀河・銀河団の形成・進化過程の統一的解明を目指しています．また，これらの観測を実現するための装置，たとえば初期宇宙天体の大規模な掃天探索と距離測定を実現するための ASTE 搭載サブミリ波多色カメラ等の開発を，国立天文台他国内外の関係各機関と協力して推進しています．探求心とチャレンジ精神あふれる大学院生を歓迎します．
- TEL: 0422-34-5029
FAX: 0422-34-5041
Email: kkohno@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~kkohno/>

川邊 良平（かわべ りょうへい：国立天文台）

- 研究テーマ：遠方サブミリ波銀河や近傍銀河での星形成，また星形成領域などの観測的研究や次世代大口径ミリ波サブミリ波望遠鏡計画の推進
- 電波でも特にミリ波サブミリ波の領域は、銀河・星・惑星系の形成の材料となる，低温で高密度の星間物質である分子ガス・ダストの構造・運動を調べるのに最も適している．これまで，南米高地の ASTE10m サブミリ波望遠鏡や，野辺山 45m 鏡用の新たな観測装置の導入を行い，近傍の星形成領域や系外銀河での星形成，また宇宙初期の原始銀河の探査等，大型ミリ波サブミリ波干渉計アルマ時代にむけたミリ波サブミリ波天文学を推進してきた．アルマは初期運用が始まり本格運用も近い．アルマを用いた観測研究をより推進したい．一方，アルマとは相補的な超広視野大口径 (30-50 m クラス)ミリ波サブミリ波単一鏡計画の推進もしている．サイエンスプランの立案，新規観測装置や高精度大口径望遠鏡の検討・開発も本格化させてゆく予定である．
- TEL: 0422-34-3900 ex.3129 (三鷹)
Email: ryo.kawabe@nao.ac.jp

小林 秀行 (こばやしひでゆき ; 国立天文台)

- 研究テーマ：VLBI (超長基線電波干渉計) による高精度天体位置計測・高分解能観測
- 超長基線電波干渉計の手法を用いて高精度の天体観測および観測システムの開発を行っている。基線長 2300km で世界初の相対 VLBI の手法を導入した VERA を使用して、10 マイクロ秒角の 天体位置計測を行い、天体距離の直接測定を行う。これにより、銀河中心までの距離や銀河系内の速度構造を計測し、銀河系の構造・ダイナミックスを明らかにし、ダークマターの量と分布の推定を目指す。また分子雲内の立体構造を明らかにするほか、AGB 星などの光度一周期関係による距離尺度の決定を行うなどの距離の精密測定による研究を行う。これらの観測・研究を推進するために、電波望遠鏡・受信装置などのシステムを新たに開発し、それらの較正方法の検討も含めて観測的な研究を進めている。また VERA を中心として、国内の大学などの VLBI 観測局をネットワーク化し、高品質のマッピング観測を行い、AGN などの詳細な観測を行う。さらにこれを韓国・中国などの東アジア諸国と連携を行い、発展させる。
- TEL: 0422-34-3914
FAX: 0422-34-3814
Email: hideyuki.kobayashi@nao.ac.jp

大橋 永芳 (おおはし ながよし ; 国立天文台)

- 研究テーマ：星惑星系形成領域の高分解能観測
- 太陽のような星や地球のような惑星がどのように形成されるかを理解する事は、我々自身の起源を探る事にもつながる重要な課題である。星惑星系形成は、非常に低温のガスと塵からなる高密度領域の中で起こる。そのため、そのような領域は光では直接観測する事ができず、主に、ミリ波サブミリ波での観測、あるいは、赤外線での観測が必要となる。また、星惑星系形成領域は、空間的には非常にコンパクトであり、そのような領域を観測するには、1 秒角をきるような、高い角分解能の観測が要求される。そのような観測を実現するため、チリ北部に建設中のアタカマミリ波サブミリ波干渉計(ALMA)や、ハワイマウナケア山頂のサブミリ波干渉計(SMA)、すばる望遠鏡などを用いる。それらの観測を通じて、星惑星系形成領域の詳細な観測を行い、高密度ガスが原始星へと重力収縮する様子や、原始星の周囲に形成される、原始惑星系円盤の中での惑星系形成プロセスを解明する。
- TEL: +1-808-934-5071
FAX: +1-808-934-5099
Email: nohashi@naoj.org
URL: <http://subarutelescope.org/staff/ohashi>

関本裕太郎（せきもと ゆうたろう：国立天文台）

- 研究テーマ：サブミリ波観測装置の開発研究とそれらをもちいた観測的研究
- 宇宙マイクロ波背景放射(CMB)観測や遠方サブミリ波銀河の観測のための超伝導電波カメラの開発をすすめている。CMBのB-modeとよばれる渦状の偏光パターンを検出し、初期宇宙インフレーション物理の解明をめざしている。CMBのB-mode偏光は微弱な信号であることから、高感度かつ多ピクセルの電波カメラの開発が重要となる。将来のCMB衛星計画や南極望遠鏡の準備もすすめている。我々のグループでは、Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA)の受信機を開発した実績をもち、実験物理学の基礎を習得し、新しい観測装置を設計・試作・評価することが可能である。天体観測装置の開発研究や観測的研究と一緒に進めてくれる意欲ある大学院生を募集している。
- TEL: 0422-34-3784
FAX: 0422-34-3764
Email: sekimoto.yutaro@nao.ac.jp
URL: <http://atc.mtk.nao.ac.jp/~sekimoto/>

水野範和（みずの のりかず：国立天文台 チリ観測所）

- 研究テーマ：マゼラン雲および近傍銀河における星間物質と星形成、サブミリ波観測手法・装置の開発
- 銀河進化の理解には、星形成の母胎である分子雲とそこでの星形成活動を、銀河スケールでその銀河の環境との関係と合わせて、定量的に明らかにする必要がある。マゼラン雲はその近さから、天文学研究上重要かつユニークな天体のひとつである。この銀河に対してミリ波、サブミリ波で観測、特に、星・星団形成に密接に関連した高密度分子雲の物理状態の定量、空間分布と運動を解明する。これをもとに、分子ガスと環境（星形成、重元素量、銀河の形態等）との関係を確立し、さらに近傍銀河の観測とも比較研究を進め、銀河進化の研究に、大きく寄与することを目指す。優れた観測には、世界最高レベルの観測装置、観測手法を開発、運用することが不可欠であり、開発研究も合わせてすすめる。初期科学運用を開始したアルマ（ALMA）での観測を計画しており、国立天文台チリ観測所（三鷹・チリ）で推進している様々な研究、開発に興味をもつ学生を歓迎する。
- TEL: 0422-34-3987
FAX: 0422-34-3764
Email: norikazu.mizuno@nao.ac.jp
URL: <http://alma.mtk.nao.ac.jp/~mizuno>

坪井 昌人（つぼい まさと：JAXA 宇宙科学研）

- 研究テーマ：銀河中心の観測的研究，宇宙電波望遠鏡の観測技術開発
- 我々のグループは ALMA や VLBI など世界中の電波望遠鏡を駆使して銀河系の中心を含めた銀河中心の活動性と構造を電波天文学的に研究しています。銀河中心核自体の観測的研究はブラックホールや降着円盤の物理学と深い関係にありますが、一方そのまわりの銀河中心領域の観測的研究は星間物質や星の誕生を研究する星間物理学や銀河物理学と深い関係にあります。そして両者は有機的に結びついて銀河中心や銀河を進化させていると考えられています。我々はこれらの点をふまえて銀河中心の包括的理解を目指しています。また銀河中心の謎にせまることができる宇宙電波望遠鏡の観測技術の開発も行っています。以上のような観測的研究、実験的研究に興味のある皆さんを歓迎します。
- TEL: 050-336-26549
FAX: 042-759-8485
Email: tsuboi@vsop.isas.jaxa.jp

グループ D

尾中 敬（おなか たかし：天文学教室）

- 研究テーマ：星間物質，星間塵についての観測的・理論・実験的研究及それに基づいた宇宙空間中の物質進化の研究，星間塵は遠方の天体を探る手段として有効な赤外線領域での輻射の大部分を担っており，その理解は今後の遠方天体の探査等の赤外線衛星観測や，惑星系形成の問題の解明に重要である．
- 研究内容：(1) 赤外線衛星「あかり」，Spitzer 宇宙望遠鏡，Herschel 宇宙望遠鏡，Planck 衛星，すばる望遠鏡等赤外線観測による惑星系円盤，及び銀河系内・近傍銀河等赤外線観測，星間物質進化の研究
(2) 赤外線衛星「あかり」搭載近・中間赤外カメラデータ解析
(3) 3m 級衛星冷却望遠鏡 SPICA の望遠鏡及び中間赤外線分光装置の開発
(4) 星間塵の室内実験
- 主な共同研究グループ：宇宙科学研究所赤外・サブミリ波天文学研究系，天文教育研究センター中間赤外線グループ，名古屋大学赤外線グループ，ソウル国立大学，Institut d'Astrophysique Spatiale, Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie 等
- TEL: 03-5841-4261
FAX: 03-5841-7644
Email: onaka@astron.s.u-tokyo.ac.jp

郷田 直輝（こうだ なおてる 国立天文台）

- 研究テーマ：銀河の構造，形成・進化の研究および位置天文観測衛星計画の推進
- 銀河の形成・進化の解析及び自己重力多体系での非線形・非平衡現象（天体の集団運動，緩和過程やカオスの遍歴現象など），また実際の銀河の力学構造構築方法の研究（特に，星の 3 次元的位置や運動情報から，銀河内の全重力物質がつくる重力ポテンシャル分布や位相分布関数を構築する手法の開発）を行っている．さらに，実際に銀河系の力学構造とその構造形成史や銀河系中心にある巨大ブラックホールとバルジとの共進化の解明，太陽系近傍のダークマター分布や力学構造の解明，運動学的手法による星形成解析，位置天文的手法による系外惑星や高エネルギー天体連星系の解明などを目指し，星の距離や運動を高精度で測定できる赤外線位置天文観測衛星(JASMINE)計画シリーズを推進中である．先ず，日本で初めての位置天文観測衛星となる，超小型衛星を用いる Nano-JASMINE 衛星が 2015 年に打ち上げ予定で，それに引き続き，銀河系の解明等を目指す小型 JASMINE 計画，中型 JASMINE 計画を開発，検討中である．
- TEL: 0422-34-3616
FAX: 0422-34-3779
Email: naoteru.gouda@nao.ac.jp
URL: <http://www.jasmine-galaxy.org/index-j.html>

FLAMINIO, Raffaele(国立天文台)

- Research theme: Gravitational waves astronomy
- According to Einstein's theory of General Relativity, gravitational waves are space-time oscillations produced by accelerating masses. They are believed to be emitted by several astrophysical events such as coalescing binaries made of black holes and neutron stars, rapidly rotating compact stars and star core collapses. The Big Bang should also have produced a background of gravitational waves whose detection can provide unique information on the Universe in the very early phase of its life. The observation of the binary pulsar PSR1913+16 has provided the first evidence of gravitational waves emission. The recent measurement of the cosmic microwave background polarization, if confirmed, will provide evidence of primordial gravitational waves produced at the epoch of inflation. The direct detection of these signals will allow opening a new window on the Universe and observing phenomena that are invisible to current astronomical observatories. In addition their study will allow investigating gravitation in a regime that has been inaccessible so far.

The KAGRA project is a gravitational waves detector based on an underground laser interferometer having 3 km long arms. The detector is currently being built at Kamioka (Gifu prefecture) and should start being commissioned in 2015. Thanks to its underground location and to the use of cryogenic mirrors, KAGRA has the potential to reach sensitivities never attained so far. Two similar projects are being prepared in the US (the LIGO project) and in Europe (the Virgo project). The Earth being transparent to gravitational waves, the same signals should be detected in coincidence by all these detectors. For this reason KAGRA, LIGO and Virgo have started an international collaboration that will lead to data sharing and to a joint analysis.

NAOJ has been the site of the TAMA300 interferometer and it is now one of the leading institutions of the KAGRA project. The team has responsibilities in several areas of the interferometer development. In addition NAOJ is conducting an R&D program for future gravitational wave detectors including detectors in space.

- TEL: 0422-34-3622
FAX: 0422-34-3793
Email: raffaele.flaminio@nao.ac.jp
URL: <http://hinode.nao.ac.jp/user/harabs/index>

原 弘久(はら ひろひさ：国立天文台)

- 研究テーマ：太陽磁気活動現象の研究，飛翔体観測装置開発
- 観測ロケットや科学衛星に搭載する観測装置の開発，またそれらから得られる観測データをもとに太陽の磁気活動現象を研究している．1991年に打ち上げられた「ようこう」衛星では，X線観測より太陽コロナの加熱についての研究のほか，太陽全体に観測されるX線構造から太陽磁気周期についての研究を行った．2006年に打ち上げられた「ひので」衛星ではその提案時から関わり，衛星やX線・極端紫外線領域の観測装置を開発に携わった後，観測・データ解析を通して，太陽コロナの形成過程や太陽フレアのエネルギー解放領域である磁気リコネクション領域の研究を行っている．現在，これらの研究を大学院生や海外の共同研究者と共に進めながら，次期太陽観測衛星計画 SOLAR-C の策定にも携わっている．
- TEL: 0422-34-3705
FAX: 0422-34-3700
Email: hirohisa.hara@nao.ac.jp
URL: <http://hinode.nao.ac.jp/user/harabs/index>

海老沢 研（えびさわ けん：JAXA 宇宙研）

- 研究テーマ：主に X 線天文衛星を用いた高密度天体や天の川の観測的研究、多分野にわたるデータサイエンス
- 主に、国内外の X 線天文観測衛星を用い、活動銀河中心核、ブラックホール、中性子星、白色矮星といった高密度天体（特に 降着円盤からの X 線放射）や、天の川銀河面からの X 線放射の観測研究を行っている。また、これらの X 線天体の正体を探るために、地上望遠鏡による近赤外線観測や電波観測も行っている。また、それと平行して、今後は天文学を中心とした多分野にわたるデータサイエンスも進めていきたいと考えている。
- TEL 050-3362-2823
FAX: 042-759- 8768
Email: ebisawa@isas.jaxa.jp
URL: <http://www.isas.jaxa.jp/home/ebisawalab/>

片坐 宏一（かたざ ひろかず：JAXA 宇宙研）

- 研究テーマ： 衛星搭載赤外線望遠鏡による星間物質、星、銀河の研究と赤外線観測技術の開発
- 銀河の進化、星間物質の変遷、星・惑星系の誕生についての研究を、主として赤外線観測を用いて行っている。これまで 2006 年 2 月に日本初の赤外線天文衛星「あかり」を打ち上げ、波長 2~180 μ m で高感度の天体サーベイを実施した。現在はこのデータを用いた研究を星・惑星系形成を中心に行っている。また、次世代のミッションとして、有効口径 3m の冷却赤外線望遠鏡を軌道上に上げ観測を行うミッションを 2020 年代の打ち上げを目指して準備している。このような 10 年以上かかる大型計画だけでなく、将来に向けた観測装置・検出器の開発も進めている。数年程度の開発期間で天文学研究に用いることができるように、地上望遠鏡を用いることを前提にした観測装置開発研究も進めている。
- TEL: 050-336-24026
FAX: 042-786-7202
Email: kataza@ir.isas.jaxa.jp

5. 授業科目

毎年開講されている科目（* 印）に加えて、下記の科目表の中から年間8科目程度を担当教員が分担して開講する。非常勤講師を学外から招いて開講する科目もある。修士課程においては、2年間に、論文輪講及び天文学考究の10単位を含む30単位以上を修得しなければならない。修士課程を修了するためには、その上で、修士の学位論文及び最終試験に合格しなければならない。但し、在学期間に関しては、優れた業績を上げた者については、特例として1年以上在学すれば足りるものとされることがある。各年度の開講科目と担当教員は当該年度の「大学院便覧」に掲載される。最近4年間の開講科目を次ページ以降に掲げる。

授 業 科 目	単位数	授 業 科 目	単位数
位置天文学特論 I - V	各 2	星間物理学特論 I - V	各 2
天体力学特論 I - V	各 2	高エネルギー天文学特論 I - V	各 2
光赤外線天文学特論 I - V	各 2	天文学特別講義 I - V	各 2
理論天体物理学特論 I - V	各 2	観測天文学特別講義 I - X	各 1
太陽物理学特論 I - V	各 2	理論天文学特別講義 I - X	各 1
電波天文学特論 I - V	各 2	* 論文輪講	4
銀河天文学特論 I - V	各 2	* 天文学考究	6
恒星物理学特論 I - V	各 2	* 天文学特別実習 I - III	各 2

最近4年間の開講科目

大学院・学部共通講義 (毎年開講される)

授 業 科 目	担当教員	講 義 内 容
位置天文学特論 I	福島登志夫	<p>【講義内容】</p> <p>天体の位置と運動を理解するために必要な物理法則, 数学的表現法, 計測法などを学ぶ. 1. 観測と測定2. 時間と空間3. 運動4. 回転5. 座標系6. 信号の伝播7. 相対論効果8. 数学的諸道具教科書として明記した「位置天文学入門講義ノート(英文)」のほか, 副読本として「天体の回転運動理論入門講義ノート(和文)」および「数値天文学入門講義ノート(和文)」を初回講義時に無料配布する. 本講義は学部との共通講義であり, 大学院生では学部での本講義未履修者のみ履修が可能である.</p> <p>【授業の方法】</p> <p>パワーポイントのスライドショーで行う. 講義は必要に応じて英語と日本語で交互に行う.</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>時空, 天体位置, 運動, 座標系, 信号伝搬, 回転</p> <p>【教科書, 参考書】</p> <p>講義に用いるスライド(和文および英文)はホームページに掲載済み. なお, 同パワーポイントファイルは製本済みの自習ノート(200ページ強, 英文)として初回の講義時に無料で配布する. 天体の位置と運動(シリーズ 現代の天文学 第13巻)福島編(日本評論社, 2009)</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>課題レポートによる</p>
恒星物理学特論 IV	小林 尚人	<p>【講義内容】</p> <p>物理学の基礎を学んだ学部学生, および, 学部で天文学を学んで来なかった大学院生を主な対象とする(大学院・学部共通講義). 天文学の理解に必要な基本的な天体輻射過程をわかりやすく解説し, 天体観測データを適切に取り扱う力をつけることを目的とする. 波長としては紫外線・可視光・赤外線を中心とし, 題材は主に星や星間物質からとる(高エネルギー現象や電波については別の講義に譲り, ここでは基本的に扱わない).</p> <p>0. 対象とする波長と天体</p> <p>1. 天体輻射の基礎(約3週)</p> <p>2. ガスによる輻射の素過程(約4週)</p> <p>3. ダストによる輻射の素過程(約2週)</p> <p>4. 恒星の輻射(約3週)</p> <p>5. 星雲の輻射(約3週)</p> <p>学部・大学院共通科</p> <p>【授業の方法】</p>

		<p>板書および配布資料による (パワーポイントは使用しない)</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>天体物理, 輻射過程, 恒星, 星雲, HII 領域, 星間物質</p> <p>【教科書, 参考書】</p> <p>Radiative Processes in Astrophysics&: by Rybicki, Lightman (Wiley) Chapter1,5, 9, 10</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>課題レポートによる</p>
科学英語演習 I (物理・天文)	相原 博昭	<p>Like it or not, English is currently the common language of science in general, and physics in specific. In order to succeed in the modern physics world a good grasp of English is essential, as is having confidence in yourself and your ideas. This class will teach you how to avoid common English writing, speaking, and presentation mistakes. It will also teach you how to give a memorable talk, make a powerful poster presentation, write a good paper, get your paper published in a top journal, and interact effectively with your international colleagues at conferences. Learn to stop worrying about your English, and learn to start enjoying being a physicist!</p> <p>Lively PowerPoint-based lectures, augmented by video clips, will use real-life examples and stories drawn from many years of experience in the international physics world to keep this unusual class both entertaining and informative.</p> <p>Prof. Mark Vagins received his B.S. from the California Institute of Technology and his Ph.D. in particle physics from Yale University. He is currently a professor at the University of Tokyo's Institute for the Physics and Mathematics of the Universe, and is one of the central participants in the Super-Kamiokande experiment in Gifu-ken. When not hunting supernova neutrinos, he enjoys scuba diving, flying ultra-light aircraft, zip-lining through jungles, eating raw pufferfish, loitering in high radiation areas, public speaking, and other life-threatening activities.</p>

光赤外線天文学特論Ⅳ	本原 顕太郎	<p>【講義内容】 光赤外線天文学の基礎知識, 及び観測技術の概要を概観した後, それを用いた銀河形成・進化の研究がどのようになされているのかを最新の研究成果を紹介しつつ講義する. 以下のトピックを予定している.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 光赤外線天文学の歴史 2. 光赤外線観測技術 3. 銀河のスペクトルとエネルギー収支 4. 膨張宇宙の観測 5. 宇宙の再電離と銀河形成 6. ダストに隠された銀河進化 7. 銀河形態の獲得と進化 8. 銀河進化の環境効果 9. 銀河進化と活動銀河核 10. 次世代大型プロジェクトで探る銀河進化 <p>【授業の方法】 講義はPCとプロジェクターによるプレゼンテーション, および一部板書を併用する予定である.</p> <p>【成績評価方法】 出席点, 及びレポート課題による</p>
理論天体物理学特論Ⅴ	梶野 敏貴	<p>【講義内容】 宇宙・天体現象をそれらの背後にある物理素過程から理解し, 宇宙・銀河・星の進化と物質および場の起源と進化の解明を目指す. 取り上げるトピックスは宇宙の誕生, 進化, 物質構造形成と基礎過程に関する以下のサブジェクトを含む. (1) ビッグバン宇宙開闢直後の相転移と対称性の破れ, インフレーション, 物質創成と素粒子・原子核過程, ビッグバン元素合成. (2) 高次元宇宙, 宇宙背景放射ゆらぎ, 銀河構造と宇宙論パラメータの基礎付け. (3) 宇宙年齢問題, 宇宙・銀河の化学進化. (4) 超新星爆発, ガンマ線バーストのメカニズムと重元素合成, 超新星ニュートリノ, ニュートリノ振動. 講義中の質疑応答に積極に参加すること.</p> <p>【授業のキーワード】 particle cosmology, nuclear astrophysics, nucleosynthesis, supernovae, CMB</p> <p>【教科書, 参考書】 教科書・・・特に指定しない. 参考書・・・講義の進行に合わせて紹介する.</p> <p>【授業の方法】 黒板への板書を中心に講義を進め, 必要に応じてスライド資料を示す.</p> <p>【成績評価方法】 出席率とレポートによって評価する.</p>
太陽物理学特論Ⅲ	常田 佐久	<p>【講義内容】 天文学全般で, 磁場が重要な役割を果たす現象の発見が増えている. また, 太陽観測衛星「ひので」により磁場に関連した発見が相次いでい</p>

		<p>る。本講義では、電磁流体力学の基礎的事項をできるだけ分かりやすく講義し、具体的な天体現象を電磁流体力学の概念・言葉で説明していく。扱う内容は、磁力線の凍結と散逸、磁気圧と磁気張力・磁気ループの性質、アルベン波、ダイナモ、磁場のある場合の衝撃波、磁気リコネクション、粒子加速、太陽風などである。これらの概念を用いて、太陽・銀河の磁場、星の進化と磁場、太陽フレアとγ線バースト、パルサーと粒子加速などの諸現象をひも解いていく。「ひので」の最新の観測成果や太陽からの観測例が多いが、それ以外の現象もできるだけ議論したい。講義する内容は、太陽に限らず適用可能である。</p> <p>半期で電磁流体力学の基礎とその天文学への応用の全体像がつかめるように、電磁流体力学の基礎(磁力線の凍結と散逸、磁気圧と磁気張力・磁気ループの性質など)、アルベン波、ダイナモ、磁場のある場合の衝撃波、磁気リコネクション、粒子加速、太陽風などを順に解説する。順序は入れ替わる場合がある。</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>電磁流体力学、磁場、粒子加速、衝撃波、ダイナモ、リコネクション</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>授業の最初で紹介する。</p> <p>【授業の方法】</p> <p>板書による説明を基本とし、基本的な式の導出から行う。観測データの紹介や込み入った図表は、パワーポイントとその配布資料による。質問を歓迎する。</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>講義で出すクイズに、翌週レポートを提出してもらうことで成績をつける(期末のレポートはない)。</p>
電波天文学特論 III	水野 範和	<p>【講義内容】</p> <p>電波天文学の歴史、基礎から始め、観測機器・手法を概説、宇宙電波観測装置の基本的な動作原理を理解する。さらに、サブミリ波観測や ALMA 計画を含む最新の研究トピックを紹介、銀河系、近傍銀河における星・星団形成、星間物質の物理について学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電波天文学の歴史 2. 電波天文学の基礎 3. 宇宙電波の放射、伝搬機構 4. 電波観測装置 I. アンテナ 5. 電波観測装置 II. 受信器 6. 電波観測装置 III. 干渉計システム 7. サブミリ波観測 8. 星間物質(分子雲)の観測 9. 星・星団形成の観測 10. 銀河におけるガス/ダストの分布と星形成 11. 遠方銀河, 宇宙論 <p>【授業の方法】</p> <p>毎回設定したテーマについて講義を行う。また各種資料等を活用した演習も適宜取り入れる。</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>Radio Astronomy (2nd Edition) John Daniel Kraus 1986, Cygnus-Quasar Books; 「Tools of radio astronomy (5th edition)」</p>

		<p>L.Wilson, K. Rohlfs, S. Hnttemeister 2009, Springer-Verlag; 「現代の天文学 宇宙の観測(2) 電波天文学」中井 直正, 坪井 昌人, 福井 康雄 編 2009, 日本評論</p> <p>【成績評価方法】 出席, 課題レポートによる.</p>
星間物理学特論 III	林 正彦	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Radiative Processes 2. Radio Observations Basics 3. Molecular Clouds 4. Protostars 5. T Tauri Stars 6. Protoplanetary Disks 7. Life in the Universe <p>【授業の方法】 by lectures</p> <p>【成績評価方法】 by report</p>
高エネルギー天文学特論 III	海老沢 研	<p>【講義内容】</p> <p>X 線天文学を中心に, 人工衛星を用いた観測的高エネルギー天文学の概要を紹介する.</p> <p>観測装置による X 線検出方法, ブラックホールを始めとする観測天体の様々な X 線輻射機構, 人工衛星が取得したデータの解析手法を学び, それらを駆使して観測対象の物理に迫る道筋を明らかにする.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X 線天文学の歴史 2. X 線観測装置 3. X 線輻射の素過程 4. 輻射と物質の相互作用 5. 宇宙線と粒子加速 6. 高密度天体からの X 線放射 7. 活動的銀河中心核からの X 線放射 8. 天の川からの X 線放射 9. 人工衛星による観測手法 10. X 線データ解析の方法 <p>http://plain.isas.jaxa.jp/~ebisawa の下に講義用ホームページを開設予定</p> <p>希望者があれば宇宙科学研究所の見学会(クリーンルーム, 衛星運用室など)を開催する.</p> <p>【授業の方法】 板書をするので, 手を動かしてノートを取って欲しい. 講義後にノートは活字に清書して, ホームページから公開する予定である. 使い慣れた計算機を持ってくること.</p> <p>【授業のキーワード】 X 線天文学, 輻射過程, 高密度天体, スペースからの天文学, データ解析, ブラックホール</p> <p>【教科書, 参考書】 教科書は用いない.</p> <p>シリーズ現代の天文学 8 “ブラックホールと高エネルギー現象”; (日本</p>

		<p>評論社)</p> <p>Katz “;High Energy Astrophysics”; (Addison Wesley)</p> <p>Rybicki and Lightman “;Radiation Process in Astrophysics”; (Wiley-interscience)</p> <p>Shu “;Physics of Astrophysics”; (University Science</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>期末試験を行う。</p>
天文学特別講義Ⅰ	藤本 眞克	<p>【講義内容】</p> <p>重力波についての基本知識を理解したのち、重力波源としての天体現象を説明し、レーザー干渉計を用いた重力波検出の方法と雑音で制限される感度について理解する。</p> <p>(1)重力波について、(2)重力波源、(3)重力波検出法、(4)レーザー干渉計の感度と雑音、(5)重力波による天文学の展望</p> <p>【授業の方法】</p> <p>パワーポイントによるスライドショーが中心。板書や配布資料も必要に応じて使用する。</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>重力波、レーザー干渉計、熱雑音、重力波発生天体、検出感度、量子雑音</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>宇宙の観測Ⅲ－高エネルギー天文学(シリーズ現代の天文学 第17巻) 井上他編(日本評論社, 2008)第5章</p> <p>重力波をとらえる－存在の証明から検出へ 中村他編著(京都大学学術出版会, 1998)</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>課題についてのレポート(60%), 授業出席回数(40%)</p>
天文学特別講義Ⅱ	郷田 直輝	<p>【講義内容】</p> <p>銀河の力学構造と緩和過程、及びそれと密接に関わる自己重力多体系での非線形物理学をテーマに講義していく。具体的には、先ず、宇宙進化における階層構造の形成と自己重力との関わりを説明する。そして、自己重力系の特徴やそれを記述する基礎方程式、及びその平衡解等について解説する。さらに、自己重力系の現実的な例である、銀河の力学構造と緩和過程の説明を行う。次に、緩和過程と密接に関わる自己重力多体系のカオスの遍歴現象など非線形物理学や統計物理学とも関連する現象を解説する。さらに、位置天文観測による実際の天の川銀河の力学構造構築に関しても言及する。</p> <p>次のような章にそって、授業を進めていく予定である。</p> <p>0 はじめに、1 宇宙の階層構造、2 階層構造の形成、3 自己重力多体系の力学構造と基礎概念、4 基礎方程式((無衝突)ボルツマン方程式)、5 重力熱的破局及び宇宙の進化とエントロピー、6 無衝突ボルツマン方程式の平衡解とその安定性、7 緩和と力学構造、8 カオスの遍歴と緩和(～新しい統計力学の構築に向けて～)、9 位置天文観測と天の川銀河の力学構造構築</p> <p>力学、特に解析力学の基礎的知識があることが望ましい</p> <p>【授業の方法】</p> <p>基本的には、パワーポイントを用いて解説を行っていくとともに、随時、質疑応答を行う。また、そのパワーポイントファイルは公開し、ダウンロード</p>

		<p>してもらるようにする。</p> <p>【授業のキーワード】 銀河, 力学構造, 重力多体系, 非線形現象, 緩和過程, 位置天文観測</p> <p>【教科書, 参考書】 授業中に参考書, 参考論文を随時, 示唆する。</p> <p>【成績評価方法】 出席とレポート試験による総合評価を行う。</p>
理論天文学特別講義 V	Akif Baha Balantekin	<p>【講義内容】 宇宙・天体現象における素粒子・原子核過程, 特にニュートリノが果たす役割を理解し, 基礎過程から組み上げて諸現象を理解することを目指す。 集中講義。詳細は後ほど示す。 講義中の質疑応答に積極的に参加すること。 連絡は梶野 (kajino_@nao.ac.jp) まで。</p> <p>【授業のキーワード】 neutrino, oscillation, cosmology, supernova, nucleosynthesis</p> <p>【教科書, 参考書】 教科書・・特に指定しない。 参考書・・講義の進行に合わせて紹介する。</p> <p>【授業の方法】 講義資料のスライド提示を中心に講義を進める。</p> <p>【成績評価方法】 出席率およびレポートで評価する。</p>

授業科目	担当教員	講義内容
恒星物理学特論 IV	小林 尚人	<p>【講義内容】</p> <p>物理学の基礎を学んだ学部学生、および、学部で天文学を学んで来なかった大学院生を主な対象とする（大学院・学部共通講義）。天文学の理解に必要な基本的な天体輻射過程をわかりやすく解説し、天体観測データを適切に取り扱う力をつけることを目的とする。波長としては紫外線・可視光・赤外線を中心とし、題材は主に星や星雲からとる（高エネルギー現象や電波については別の講義に譲り、ここでは基本的に扱わない）。</p> <p>0. 対象とする波長と天体</p> <p>1. 天体輻射の基礎（約3週）</p> <p>2. 輻射状態の定義（約3週）</p> <p>3. ガスによる輻射の素過程（約3週）</p> <p>4. 星雲の輻射（約3週）</p> <p>5. 恒星の輻射（約3週）</p> <p>学部・大学院共通科目</p> <p>【授業の方法】</p> <p>板書および配布資料による （パワーポイントは使用しない）</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>天文学、輻射、放射、輻射過程、放射、ガス、電離、可視光、赤外線、紫外線、恒星、星雲、HII 領域</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>The Physics of Astrophysics: Volume I RADIATION; by Frank H. Shu University Science Books</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>課題レポートによる</p>
天体力学特論 III	福島 登志夫	<p>【講義内容】</p> <p>固体惑星、小惑星、衛星など準剛体とみなせる天体の自転運動に関する標準理論を概括する。主目標は一般の三軸不等剛体の自由回転をマスターすることである。</p> <p>1.剛体、2.回転の数学、3.回転の物理学、4.自由回転、5.楕円関数、6.強制回転、7.回転の解析力学、8.回転の数値積分、9.非剛体効果、10.応用、11.相対論効果</p> <p>http://dlmf.nist.gov/</p> <p>【授業の方法】</p> <p>パワーポイントと板書</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>剛体、自転、回転行列、トルク、楕円関数・楕円積分</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>初回の講義時に日本語テキスト（＝講義内容のスライド集の印刷製本）を無料で配布する。日本語および英語のスライド PDF ファイルは講師から入手可能。</p> <p>講義中に触れる特殊関数（楕円関数および楕円積分）の詳細については関連ホームページの NIST Digital Library of Mathematical Functions (DLMF)を参考にするとよい。</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>課題のレポート</p>
光赤外線天文学特論 V	小林 行泰	<p>【講義内容】</p> <p>可視光・赤外線波長での天文観測に必要な観測システムの概要について講義する。一般に観測システムは、天文台、望遠鏡、観測装置から構成される。多様な観測システムが存在すること知り、それぞれの長所短所を理解することは、将来の観測プランや装置開発プランを立案するために必要不可欠である。光学、電子検出器については、要素技術として重要なので、基礎的な原理から理解することを目標とする。</p> <p>1. 天文観測のためのプラットフォーム</p> <p>1.1 地上</p> <p>1.2 上空</p>

		<p>2. 光学の基礎</p> <p>2.1 幾何光学</p> <p>2.2 光学収差</p> <p>3. 天体望遠鏡の発展</p> <p>3.1 発明から</p> <p>3.2 超巨大望遠鏡計画まで</p> <p>4. 可視・赤外線検出器</p> <p>4.1 半導体の動作</p> <p>4.2 CCDの動作原理</p> <p>4.3 赤外線検出器</p> <p>4.4 多様な検出器</p> <p>5. 観測装置</p> <p>5.1 偏光観測装置</p> <p>5.2 撮像・測光観測装置</p> <p>5.3 分光観測装置</p> <p>【授業の方法】</p> <p>講義</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>可視光, 赤外線, 大気の吸収, 大気の透過率, 大気の放射, 南極, 人工衛星, 宇宙放射線, 望遠鏡, レンズ, 反射鏡, 軌道, 半導体, CCD, 赤外線アレイ, 幾何光学, 結像, 収差, 分光, 偏光, カメラ, プリズム, グレーティング, ファブリペロー, フーリエ分光, 補償光学</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>「成績評価方法」出席（50%）と課題レポート（50%）</p>
理論天体物理学特論 IV	茂山 俊和	<p>【講義内容】</p> <p>特殊相対性理論への理解を深め, 光速に近い速度で運動する流体現象を記述する方程式とその基本的な解を導出する. それらを用いてジェット, ガンマ線バースト等の高エネルギー現象を理解することを目指す.</p> <p>1. 特殊相対性理論の復習</p> <p>2. エネルギー運動量テンソルの導出</p> <p>3. 相対論的流体力学方程式の導出</p> <p>3.1 Cartesian 座標</p> <p>3.2 球座標</p> <p>4. 音速</p> <p>5. Bernoulli の法則</p> <p>6. 単純波</p> <p>7. Riemann 問題</p> <p>8. 衝撃波</p> <p>8.1 非相対論的衝撃波</p> <p>8.2 相対論的衝撃波</p> <p>8.3 超相対論的衝撃波</p> <p>9. 超相対論的な流れ</p> <p>9.0 Homologous な流れ</p> <p>9.1 点状爆発</p> <p>9.1.1 Sedov の相似解</p> <p>9.1.2 Blandford and Mckee の相似解</p> <p>10. 天体現象への応用</p> <p>10.1 jets</p> <p>【授業の方法】</p> <p>板書による講義と講義時間内に課題への解答作成作業とを並行して行う.</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>特殊相対性理論, 流体力学</p> <p>【教科書, 参考書】</p> <p>Landau, L. D. and Lifshitz, E. M., Fluid Mechanics 2nd edition. 佐藤勝彦, 相対性理論, 岩波書店 Blandford, R. D. and Mckee, C. F., 1976, The Physics of Fluids, Vol. 19, No. 8, p.1130 Marit, Jose, Ma and Mueller Ewald, 1994, Journal of Fluid</p>

		<p>Mechanics, Vol. 258, p.317</p> <p>【成績評価方法】 講義時間内に行う作業の結果を報告したものを評価する。</p>
太陽物理学特論 IV	坂尾 太郎	<p>【講義内容】 スペースからの観測を中心とした、太陽フレアの観測的研究について講述する。X線など、主としてフレア中の高エネルギー現象の観測を主軸とし、授業を通じて、太陽フレア中の電磁波放射等の基礎過程から最新の観測結果まで俯瞰し、太陽フレアに関する一通りの知識を身につけることを目標とする。 下記に挙げる項目について、主として観測的側面から講述する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. フレア観測の概要 <ul style="list-style-type: none"> ・フレア観測の歴史 ・さまざまな波長で見るフレア ・観測手法 2. フレアにともなう電磁波・粒子の放出過程 <ul style="list-style-type: none"> ・電磁波の放射 ・粒子の放出 3. フレア発生のメカニズム <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー蓄積 ・エネルギー解放 4. プラズマ現象 <ul style="list-style-type: none"> ・プラズマ加熱 ・粒子加速 ・プラズマ運動 ・太陽全面スケールでの現象 5. 惑星間空間への影響 6. これからの展望 <p>【授業の方法】 講義による。</p> <p>【授業のキーワード】 太陽フレア、スペース観測、磁場、電磁波、粒子、加速、加熱、プラズマ</p> <p>【教科書、参考書】 Aschwanden, Markus J., ;Physics of the Solar Corona;, Springer-Verlag, 2006. その他については、授業中に提示する。</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる。ただしレポート提出は必須。</p>
電波天文学特論 I	関本 裕太郎	<p>【講義内容】 電波天文学を研究するために必要な観測装置や観測法の原理を理解する。大型サブミリ波干渉計 (ALMA)や宇宙マイクロ波背景放射 (CMB)の最先端の観測装置を紹介する。電波天文学に特徴的な分子線観測や連続波観測の基礎について学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電波天文学の基礎 2. 宇宙電波の放射、伝播 3. 電波の集光:アンテナ 4. 電波の受信装置 I. ヘテロダイン受信 <ul style="list-style-type: none"> 4-1 マイクロ波 4-2 超伝導デバイス 4-3 発振器 4-4 増幅器 5. 電波の受信装置 II. 連続波検出器 <ul style="list-style-type: none"> 5-1 超伝導カメラ (MKID, TES) 5-2 冷却システム 6. 電波の伝送: 光学系 7. 電波干渉計 8. 電波観測法・較正法 9. 電波ライン観測 <ul style="list-style-type: none"> 9-1 分子 9-2 原子

		<p>10. 電波連続波観測</p> <p>11. 電波天文観測</p> <p>11-1 星間物質</p> <p>11-2 銀河</p> <p>11-3 銀河団</p> <p>12. 宇宙マイクロ波背景輻射</p> <p>【授業の方法】</p> <p>板書，パワーポイントをもちいて講義する.</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>電波天文学，ミリ波観測，サブミリ波観測，超伝導受信機，分子線観測，連続波観測，電波干渉計，宇宙マイクロ波背景放射</p> <p>【教科書，参考書】</p> <p>1. Tools of radio astronomy (5th edition) L. Wilson, K. Rohlfs, S.Hnttemeister 2009, Springer-Verlag</p> <p>2. Radio Astronomy (2nd Edition) J. Kraus 1986, Cygnus-Quasar Books</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>出席，課題レポートによる.</p>
銀河天文学特論 III	土居 守	<p>【講義内容】</p> <p>本講義では観測的宇宙論の基礎について，光赤外線天文学を中心に紹介する.</p> <p>1.History of optica-infrared astronomy for extragalactic objects</p> <p>2.optical-infrared astronomy: photometry</p> <p>3.optical-infrared astronomy: spectroscopy</p> <p>4.observational cosmology</p> <p>5.supernova and stars</p> <p>6.galaxies</p> <p>7.future prospect of observational cosmology (Topics 2-7 will be divided into two weeks.)</p> <p>教養学部卒業程度の数学と物理の知識を要する.</p> <p>【授業の方法】</p> <p>レポートと出席により評価する.</p> <p>【授業のキーワード】</p> <p>観測的宇宙論，光赤外線天文学</p> <p>【教科書，参考書】</p> <p>「宇宙のダークエネルギー 「未知なる力」の謎を解く」 光文社新書 土居・松原著</p> <p>「宇宙の観測 I - 光・赤外天文学」 日本評論社 家・岩室・舞原・水本・吉田編</p> <p>「現代宇宙論 - 時空と物質の共進化」 東京大学出版会 松原著</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>Evaluation will be made by reports and the percentage of attendance.</p>
星間物理学特論 IV	坪井 昌人	<p>【講義内容】</p> <p>銀河の中で恒星でない空間部分を『星間空間』と呼ぶ. ここはただの空虚であるわけではなく希薄な物質，磁場，放射場などが存在し，恒星の誕生の場になる分子雲であったり，逆に恒星の最後から出来た超新星残骸であったり，多種多様な天体を形成している. この講義ではその星間空間で働く物理学，化学を学び，これらの天体の理解を深める. 学部で天文学を修めた人だけを対象とせず，広く物理学や化学を学んだ人でも理解できるように基礎的な事柄から講義する.</p> <p>1. 銀河系の星間物質概観</p> <p>2. 輻射過程</p> <p>3. 星間ガスの加熱</p> <p>4. 星間ガスの冷却</p> <p>5. 星間分子 I；発見と観測手法</p> <p>6. 星間分子 II；励起と化学反応</p> <p>7. 星間ダスト</p> <p>8. 電離ガス(含む HII 領域の構造)</p> <p>9. 原子ガス (含む HI 雲の構造)</p>

		<p>10. 光解離領域 11. 分子雲：構造と安定性 12. 星生成 13. 超新星残骸 14. 星間衝撃波 15. 星間磁場（含む宇宙線加速） 『電波天文学特論Ⅰ』の履修を推奨する。 【授業の方法】 講義による。 【授業のキーワード】 電波天文学，銀河系，シンクロトロン放射，電磁流体力学，局所熱力学平衡，星間分子輝線，回転遷移，イオン分子反応，水素 21 cm 線，水素電離領域，コア質量関数，ベリアル定理，ジーンズ質量，C ショック，J ショック，フェルミ加速，デービスグリーンシュタイン過程，ゼーマン効果，ファラデー回転，再偏波 【教科書，参考書】 A.G.G.M. Tielens, The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium,, 2006, Cambridge Univ. Press. Lyman Spitzer, Physical Processes in the Interstellar Medium, 1978, John Wiley & Sons, Inc. 【成績評価方法】 課題レポートによる。</p>
天文学特別講義Ⅲ	中村 文隆	<p>【講義内容】 星間物質や星形成研究に関連した基礎知識を理解したのち，星形成研究の最前線を紹介する。 星間物質の物理的性質，星間ガスにおける力学過程，宇宙流体力学の基礎，星形成の基礎事項，銀河スケールの星形成 【授業の方法】 板書，パワーポイント，配布資料を使う。 【授業のキーワード】 星間ガス，自己重力，乱流，磁場，分子雲，原始星 【教科書，参考書】 授業中に適宜紹介する 【成績評価方法】 課題についてのレポート（60%）と授業出席回数（40%）</p>
観測天文学特別講義Ⅰ	河合 誠之	<p>【講義内容】 ガンマ線バーストは短い時間に非常に強いガンマ線が放射される現象で，宇宙で起こる最大の爆発と考えられている。発見が報じられた1973年以来，その正体は長い間謎だったが，現在では，大質量星の進化の最後の爆発に関連することがわかってきている。ガンマ線バーストは非常に明るいため，赤方偏移が6を超えるような遠方で起こったものも観測されており，宇宙再電離の研究をはじめとした宇宙論の研究にも用いられている。本講義では，ガンマ線バーストの観測的性質，理論的理解，宇宙論への応用を解説する。 【授業の方法】 講義形式 【成績評価方法】 レポートに基づいて評価する</p>
科学英語演習Ⅰ（物理・天文）	相原 博昭	<p>【講義内容】 Like it or not, English is currently the common language of science in general, and physics in particular. In order to succeed in the modern physics world a good grasp of English is essential, as is having confidence in yourself and your ideas. This class will teach you how to avoid common English writing, speaking, and presentation mistakes. It will also teach you how to give a memorable talk, make a powerful poster presentation, write a good paper, get your paper published in a top journal, and interact effectively with your international colleagues at conferences. Learn to stop worrying about your English, and</p>

		<p>learn to start enjoying being a physicist!</p> <p>Monday 5th period 16:30-18:00</p> <p>PROFESSOR BIO: Prof. Mark Vagins received his B.S. from the California Institute of Technology and his Ph.D. in particle physics from Yale University. He is currently a professor at the University of Tokyo's Institute for the Physics and Mathematics of the Universe, and is one of the central participants in the Super-Kamiokande experiment in Gifu-ken. When not hunting supernova neutrinos he enjoys scuba diving, flying ultra-light aircraft, zip-lining through jungles, eating raw pufferfish, walking on active lava flows, public speaking, and other life-threatening activities.</p> <p>【授業の方法】</p> <p>Lively PowerPoint-based lectures, augmented by plentiful video clips, will use real-life examples and stories drawn from many years of experience in the international physics world to keep this unusual class both entertaining and informative.</p> <p>【教科書, 参考書】</p> <p>some may be suggested during lectures</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>Attendance (50%), plus a final exam (50%)</p>
--	--	---

授業科目	担当教員	講義内容
光赤外線天文学特論 III	片坐 宏一	<p>【講義内容】</p> <p>光赤外線天文学の観測システムを成立させている広範囲の要素について概観し、観測の限界を決めている物理的・技術的要因について解説する。また光学系と検出器について基礎的なところから応用までを理解することを目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.光赤外線観測システム 2.光赤外線観測の基礎 3.光学の基礎から観測装置の実際まで 4.検出器の原理 5.データ解析の基礎 <p>【授業の方法】</p> <p>講義による</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>特になし</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>レポートおよび出席状況</p>
電波天文学特論 V	大橋 永芳	<p>【講義内容】</p> <p>電波望遠鏡、及び電波干渉計の基礎を学び、電波観測を通じて星・惑星系形成領域がどのように観測され、どのような知見がもたらされるのかを理解する。</p> <p>【授業の方法】</p> <p>パワーポイントファイルに沿って、授業を進める。</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>特になし</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>授業の最後に、授業で学んだ事を、レポートとして提出する。毎回出席をとり、授業への出席も評価に加える。</p>
星間物理学特論 I	尾中 敬	<p>【講義内容】</p> <p>Interstellar dust grains play a significant role in the circulation and evolution of material in the universe. Their thermal emission dominates in the infrared, observations of which provide important information on the major issues in present-day astronomy, evolution of the universe and planet formation. Here the basics of interstellar dust grains are given at the beginning, followed by some latest results based on observations with AKARI, Spitzer, Herschel, and Planck and the lifecycle of dust grains is discussed.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basics of interstellar dust grains and their observations and current models 2. Absorption and scattering of small particles 3. Unidentified infrared bands and interstellar polycyclic aromatic hydrocarbons 4. Formation dust grains around stars 5. Destruction of dust grains in the interstellar medium 6. Lifecycle of dust grains in the interstellar medium <p>【授業の方法】</p> <p>Basically a lecture given in the class</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>Draine, B. T. 2011 Physics of the Interstellar and Intergalactic Medium</p> <p>Tielens, A. G. G. M. 2005, The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>Mainly determined by reports on the questions with the attendance record being taken into account.</p>
天体力学特論 V	小久保 英一郎	<p>【講義内容】</p> <p>惑星系は太陽系だけではなく銀河系に普遍的に存在する。そして星形成に続く自然な物理過程として形成されると考えられている。ここで</p>

		<p>は惑星系の構造, 形成, 進化の理解に必要な天体力学や恒星系力学の基礎について解説する. 主な内容として, 二体問題, 三体問題, ヒル問題, 多体問題, 軌道共鳴, 軌道安定性, 潮汐進化, 惑星集積, 惑星環などを取り上げる予定である.</p> <p>【授業の方法】 講義</p> <p>【教科書, 参考書】 Solar System Dynamics (Murray and Dermott, 1999) Galactic Dynamics (Binney and Tremaine, 2008)</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによって評価する</p>
太陽物理学特論 II	関井 隆	<p>【講義内容】 Review what we currently know about the internal structure of the Sun with emphasis on helioseismology. 1. Introduction 2. Internal structure of the Sun and its evolution 3. Solar neutrino problem 4. Solar activity cycle and dynamo mechanism 5. Observation of the solar 5-minute oscillations 6. Linear non-radial oscillations of the Sun and stars 1 7. Linear non-radial oscillations of the Sun and stars 2 8. Inverse problem of eigenvalue problems 9. Linear inverse problems 1 10. Linear inverse problems 2 11. Helioseismic inverse problems 1 12. Helioseismic inverse problems 2 13. Local helioseismology 1 14. Local helioseismology 2 15. Asteroseismology</p> <p>【授業の方法】 事前に web を経由して配布した資料と板書</p> <p>【教科書, 参考書】 N/A</p> <p>【成績評価方法】 期末レポート</p>
理論天体物理学特論 III	戸谷 友則	<p>【講義内容】 宇宙背景放射とは, 宇宙全体を一様に満たす電磁波 (またはその他の粒子) の放射場のことであり, 様々な波長 (光子エネルギー) での宇宙背景放射の起源を理解することで, 宇宙全体のエネルギー分布を大局的に理解することが出来る. 本講義では, 宇宙背景放射の基礎的な概念や現在の理解を講義し, 宇宙の全体像を把握してもらうことを目的とする.</p> <p>S1: Cosmic Background Radiation and Cosmic Energetics S2: Background Radiation in Electromagnetic Waves S2.1: Cosmic Microwave Background S2.2: Cosmic Optical/Infrared Background S2.3: Cosmic X-ray Background S2.4: Cosmic gamma-ray Background S3: Cosmic Neutrino Background S4: Propagation of Particles and Background Radiation</p> <p>【授業の方法】 板書とスライド映写による</p> <p>【教科書, 参考書】 "The Early Universe", E. Kolb & M. Turner (Westview Press) "High Energy Astrophysics" M. Longair (Cambridge)</p> <p>【成績評価方法】 レポートと出席により評価する</p>

系外惑星特論Ⅱ	田村 元秀	<p>【講義内容】</p> <p>1995 年の発見以来，太陽系外惑星は天文学の最もホットなトピックの一つになっている。本講義では，太陽系外惑星の観測および理論の両方について，最新の成果を含めて詳細に解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入 (Introduction) 2. 太陽と太陽系 (Sun and solar system) 3. 主星 (Host stars) 4. 惑星形成過程 (Planet formation processes) 5. 惑星の内部と大気 (Planetary interior and atmosphere) 6. 系外惑星の統計的性質 (Statistical properties of exoplanets) 7. 惑星表層環境とハビタビリティ (Planetary surface environment and habitability) 8. 系外惑星観測への導入 (Introduction to exoplanet observations) 9. 間接的方法その 1 (Indirect method 1, radial velocity, astrometry, timing) 10. 間接的方法その 2 (Indirect method 2, transit, polarimetry, others) 11. 直接的方法その 1 (Direct imaging and characterization 1) 12. 直接的方法その 2 (Direct imaging and characterization 2) 13. 地球型惑星検出 (Earth-like planet detection) 14. 将来計画 (Future plans) 15. 系外惑星とアストロバイオロジー (Exoplanets and Astrobiology) <p>担当：生駒 7 回，田村 7 回，須藤 1 回の予定</p> <p>【授業の方法】</p> <p>口演形式。適宜資料を配布する。</p> <p>【教科書，参考書】</p> <p>『宇宙は地球であふれている』（技術評論社，2008 年） 『地球外生命 9 の論点』（講談社ブルーバックス，2012 年） 『シリーズ現代の天文学第 6，9，15 巻』（日本評論社）</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>レポート提出に基づき成績評価を行う</p>
高エネルギー天文学特論 V	井上 一	<p>【講義内容】</p> <p>中性子星やブラックホールへの降着流と，それに関連する物理現象について，簡単な理論的考察と，それらの観測との比較を行いながら，何がどこまであきらかになってきているかを講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.X-ray binaries and compact stars 2.Accretion flows in X-ray binaries 3.Accretion flows onto strongly magnetized white dwarfs and neutron stars 4.Accretion flows onto weakly magnetized neutron stars and black holes in cases of medium accretion rates 5.Inner-most radii of accretion disks 6.Accretion flows onto weakly magnetized neutron stars and black holes in cases of low accretion rates 7.Accretion flows onto weakly magnetized neutron stars and black holes in cases of high accretion rates 8.Limit cycles between two states of accretion disks 9.Jet ejections 10.Observational properties of active galactic nuclei 11.Interactions of X-rays with ambient matter in AGNs 12.Cosmic X-ray background and mass evolutions of AGNs 13.Origin of massive black holes <p>【授業の方法】</p> <p>講義による</p> <p>【教科書，参考書】</p> <p>なし</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>課題レポートによる</p>

銀河天文学特論 IV	大内 正己	<p>【講義内容】</p> <p>近年, すばる望遠鏡やハubble宇宙望遠鏡などの大型望遠鏡による深宇宙探査の進展は目覚ましい。これらの大型望遠鏡により, 観測可能な宇宙を赤方偏移 4 から 10 まで広がり, 宇宙 137 億年の歴史のうち最初の数億年を除いて銀河形成を迎えることができるようになった。さらに Chandra, Spitzer, ALMA などによる多波長観測により銀河進化を複眼的に捉えることが可能になった。本講義ではビッグバン宇宙における銀河形成で必要となる枠組み, ダークハローと星形成について基礎的な考え方を理解した上で, 最新の観測結果に基づく銀河形成史の描像を概観する。さらに初期宇宙において銀河形成と密接な関わりをもつ宇宙再電離についても講義し, 観測研究のフロンティアを紹介する。また同時に, これらの研究により新たに現れた疑問についても議論する予定である。最後に次世代大型望遠鏡の計画と今後発展が期待される銀河観測研究について触れる予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンス ・ビッグバン宇宙の基礎 ・銀河形成理論の枠組み ・深宇宙観測 ・宇宙星形成とその歴史 ・銀河形態/環境効果と宇宙塵, 化学進化 ・銀河形成の新たな疑問(LAB, AGN, GRB 等を含む) ・銀河・銀河群/団, 宇宙大規模構造とダークハロー ・宇宙再電離と初代銀河 ・将来の深宇宙探査 <p>【授業の方法】</p> <p>講義形式。聴講学生数が多ければレビュー論文を用いた聴講学生参加型の発表会と議論も行いたい。</p> <p>【教科書, 参考書】</p> <p>「宇宙論 I」 シリーズ現代の天文学, 日本評論社, 2008</p> <p>「宇宙論 II」 同上, 2007</p> <p>「銀河 I」 同上, 2007</p> <p>「銀河 II – 銀河系」 同上, 2007</p> <p>「宇宙の観測 I – 光・赤外線天文学」 同上, 2007</p> <p>「現代宇宙論」 松原隆彦, 東大出版会, 2010</p> <p>「銀河進化の謎」 嶋作一大, UT Physics シリーズ, 東大出版会, 2008</p> <p>「宇宙 137 億年解説」 吉田直紀, 同上, 2009</p> <p>「Introduction to Cosmology」 Barbara Ryden, Benjamin Cummings, 2002</p> <p>「Galaxy Formation and Evolution」 Mo, van den Bosch and White, Cambridge University Press, 2010</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>出席点など。発表会／議論を行う場合はそれへの参加内容, 行わない場合は期末レポート。</p>
------------	-------	---

平成26年度

授業科目	担当教員	講義内容
光赤外線天文学特論 II	田中 培生	<p>【講義内容】</p> <p>大質量星の形成・進化</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Formation of massive stars in molecular clouds 2 Binary and multiplets 3 Star Formation Rate 4 IMF of higher-mass stars 5 Late evolution of massive stars (mass loss, binary, etc.) 6 Massive-star clusters <p>【授業の方法】</p> <p>lecture</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>attendances and a term paper</p>
光赤外線天文学特論 I	家 正則	<p>【講義内容】</p> <p>2回に分け、二コマ三日間の集中講義（12月と2月）を予定</p> <p>【授業の方法】</p> <p>パワーポイント授業</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>シリーズ現代の天文学第15巻「光赤外天文観測 II」日本評論社、家正則ほか編集 2007</p> <p>シリーズ現代の天文学第5巻「銀河 II－銀河系」日本評論社、祖父江義明、有本信雄、家正則編集 2007</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>出席点とレポート評価</p>
太陽物理学特論 V	原 弘久	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 太陽の研究とは 2. 太陽の観測手法 3. 太陽黒点 4. 対流構造 5. 彩層とコロナの加熱 6. 太陽風 7. 太陽フレア 8. 磁気周期活動 9. 太陽からの放射量とその変動 10. 将来の太陽観測 <p>【授業の方法】</p> <p>スライドと板書を併用して講義をします。</p> <p>【教科書、参考書】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 現代の天文学 10「太陽」日本評論社 2. Magnetohydrodynamics of the Sun, E. Priest, Cambridge University Press 3. The Sun, M. Stix, Springer 4. Physics of the Solar Corona, M. Aschwanden, Springer 5. Heliophysics, eds. C. Schrijver and G. Siscoe, Cambridge University Press <p>【成績評価方法】</p> <p>出席と課題レポートをもとに評価します。研究活動等で欠席される際に連絡を受けた場合はそれも考慮します。</p>

銀河天文学特論 V	嶋作 一大	<p>【講義内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 測光の基礎 - 銀河の基本的性質 - 数人ずつのグループに分かれ、前もって挙げたこの分野の論文を選んで発表 <p>【授業の方法】</p> <p>講義と発表</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>「銀河 I (シリーズ 現代の天文学 4)」、谷口義明他編、日本評論社</p> <p>「銀河 II (シリーズ 現代の天文学 5)」、祖父江義明他編、日本評論社</p> <p>「宇宙の観測 I (シリーズ 現代の天文学 15)」、家正則他編、日本評論社</p> <p>「宇宙論 II (シリーズ現代の天文学 3)」、二間瀬敏史他編、日本評論社</p> <p>「現代宇宙論」、松原隆彦、東京大学出版会</p> <p>「銀河進化論」、塩谷、谷口、プレアデス出版</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>授業での発表およびレポートに基づいて評価</p>
高エネルギー天文学特論 I	Raffaele FLAMINIO	<p>【講義内容】</p> <p>Foundations of general relativity</p> <p>Einstein equations of gravity</p> <p>Experimental verifications of general relativity</p> <p>Linearized theory of gravity</p> <p>Gravitational waves properties</p> <p>Generation of gravitational waves</p> <p>Sources of gravitational waves</p> <p>Gravitational waves detectors</p> <p>Laser interferometers</p> <p>Gravitational waves data analysis</p> <p>Gravitational wave astronomy: status and perspectives</p> <p>【授業の方法】</p> <p>showing slides and writing on blackboard</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>by attendance and reports</p>
理論天体物理学特論 I	梅田 秀之	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 恒星の進化、一般論 2. 初代星の形成と質量関数 3. 初代星（メタルフリー星）の進化の特徴 4. 自転の効果 5. 初代星の超新星爆発 6. 初代星による元素合成 7. 超金属欠乏星の組成 8. 宇宙初期の超新星の観測可能性 9. 初代星によるガンマ線バースト <p>【授業の方法】</p> <p>パワーポイントと手書きによる講義</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>出席率とレポート</p>

電波天文学特論 II	川辺 良平	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロ(電波天文の歴史／特徴、講義の目標、単位系、重要な物理量など) 2. 電波天文学の物理的基礎:古典物理学 (磁場と荷電粒子、電磁波の特徴など) 3. 電波天文学の物理的基礎:量子力学 (量子数、保存量、角運動量、磁気モーメントなど) 4. 電波天文学の物理的基礎: 相対論的量子力学と微細構造・超微細構造 5. 電波天文学の物理的基礎: 輻射の物理(許容遷移、選択則、遷移確率など) 6. 電波放射メカニズム: I 原子による電波放射(HI21 cm, Zeeman 効果など) 7. 電波放射メカニズム: II 分子による電波放射 8. 電波放射メカニズム: III 微小塵粒子による電波放射 9. 電波放射メカニズム: I V 電子による電波放射(制動放射、シンクロトロン放射) 10. 電波放射メカニズム: V 宇宙背景放射と S-Z 効果 11. 電波観測の基礎: I 単一鏡による観測原理 12. 電波観測の基礎: II 干渉計による観測原理(干渉計数学、イメージング原理など) 13. 電波天文学: I 銀河系、星形成領域の電波観測 14. 電波天文学: II 銀河の電波観測 15. 電波天文学: III 遠方銀河、AGN の電波観測 <p>【授業の方法】 講義による</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる</p>
恒星物理学特論 IV	小林 尚人	<p>【講義内容】</p> <p>§0. 天体輻射過程の概観</p> <p>§1. 輻射過程の基礎 (約2週)</p> <p>§2. 様々な輻射状態 (約3週)</p> <p>§3. 恒星大気のエディントンモデル (約2週)</p> <p>§4. ガスによる輻射の素過程 (約3週)</p> <p>§5. 恒星大気吸収スペクトル (約2週)</p> <p>§6. 星雲の放射スペクトル (約2週)</p> <p>【授業の方法】 板書および配布資料 (英語) および口頭 (日本語) による</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる</p>
高エネルギー天文学特論 IV	北本 俊二	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X線天文学の歴史と人工衛星 2. 放射線の性質 1 3. 放射線の性質 2 4. X線と物質の相互作用 1 5. X線と物質の相互作用 2 6. X線検出装置 7. X線望遠鏡 8. X線強度変動の解析 9. フィッティング 10. X線エネルギースペクトル解析 11. 星からのX線放射 1 12. 星からのX線放射 2 13. 星からのX線放射 3 14. 新星からのX線放射 1 15. 新星からのX線放射 2 <p>【授業の方法】 講義</p> <p>【成績評価方法】 授業中のレポート 50%, 授業への参加度 50%</p>

参考

関連研究機関所在地

東京大学大学院理学系研究科天文学専攻	東京都文京区本郷 7-3-1	03.5841.4251
東京大学大学院理学系研究科		
天文学教育研究センター	東京都三鷹市大沢 2-21-1	0422.34.5021
同附属木曽観測所	長野県木曽郡木曽町	0264.52.3360
ビッグバン宇宙国際研究センター	東京都文京区本郷 7-3-1	03.5841.4169
東京大学大学院理学系研究科物理学専攻	東京都文京区本郷 7-3-1	03.5841.4241
東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻	東京都目黒区駒場 3-8-1	03.5454.6130
東京大学宇宙線研究所	千葉県柏市柏の葉 5-1-5	04.7136.3102
自然科学研究機構国立天文台		
三鷹	東京都三鷹市大沢 2-21-1	0422.34.3600
野辺山宇宙電波観測所	長野県南佐久郡南牧村野辺山	0267.98.4300
野辺山太陽電波観測所	長野県南佐久郡南牧村野辺山	0267.98.4300
岡山天体物理観測所	岡山県浅口市鴨方町本庄 3037-5	08654.4.2155
水沢 VERA 観測所	岩手県奥州市水沢区星ガ岡町 2-12	0197.22.7111
ハワイ観測所	Subaru Telescope 650 North A'Ohoku Place, Hilo, Hawaii 96720, USA	+1.808.934.5900
宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	神奈川県相模原市中央区由野台 3-1-1	042.751.3911

東京大学大学院理学系研究科天文学専攻ホームページ:

<http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/>

天文学専攻修士課程志望調書

受験者氏名 _____

第一志望グループ名	
第一希望指導教員名	
第二希望指導教員名	
第三希望指導教員名	
第四希望指導教員名	
第五希望指導教員名	

第二志望グループ名	
第一希望指導教員名	
第二希望指導教員名	
第三希望指導教員名	
第四希望指導教員名	
第五希望指導教員名	
第三志望グループ名	
第四志望グループ名	

志 望 調 査 用 紙

受験番号

氏 名

Email:

天文学専攻へ入学が決まった場合希望する、研究分野・研究内容について200～400字程度で書いて下さい。専門科目試験終了後に提出させるので、試験の際に持参すること。

A blank grid paper with a 20x40 grid of squares. A thick horizontal line divides the grid into two 20x20 quadrants. The number '200' is written to the right of the top half, and '400' is written to the right of the bottom half.